

Microscope tube

Publication number: DE3508306

Publication date: 1986-09-11

Inventor: MUCHEL FRANZ DIPL PHYS (DE)

Applicant: ZEISS CARL FA (DE)

Classification:

- international: G02B7/24; G02B21/00; G02B7/20; G02B21/00; (IPC1-7): G02B21/24

- european: G02B7/24; G02B21/00

Application number: DE19853508306 19850308

Priority number(s): DE19853508306 19850308

Also published as:



US4691997 (A)

JP61275713 (A)

GB2172409 (A)

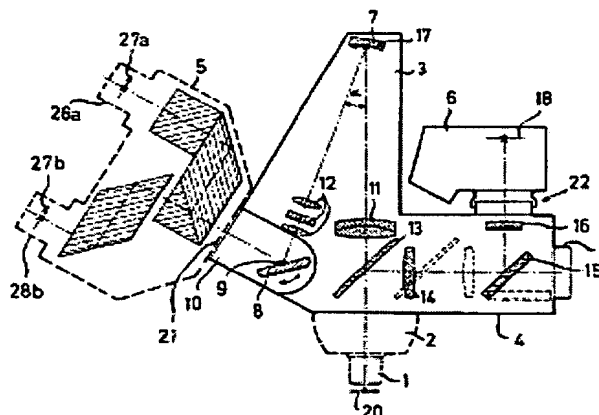
FR2578659 (A)

Report a data error he

Abstract not available for DE3508306

Abstract of corresponding document: US4691997

A compact microscope tube which provides an image which is right-way up and right-way round, and which permits the placing of attachments such as cameras in locations which do not impede the normal movements of the person using the microscope for observation. A first concave reflecting mirror (7) is arranged behind a tube lens (11) and serves to fold an initially vertical light path downwardly at an acute angle, while a second flat mirror (8) further folds it toward the eyepiece attachment location (21). An optical system (12) between the first and second mirrors again forms an intermediate image of the object (20) in the eyepiece cups (28a and 28b).



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Patentschrift
①⑪ DE 3508306 C2

⑤① Int. Cl. 4:
G02B 21/24

②① Aktenzeichen: P 35 08 306.9-51
②② Anmeldetag: 8. 3. 85
④③ Offenlegungstag: 11. 9. 86
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 7. 87

DE 3508306 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Fa. Carl Zeiss, 7920 Heidenheim, DE

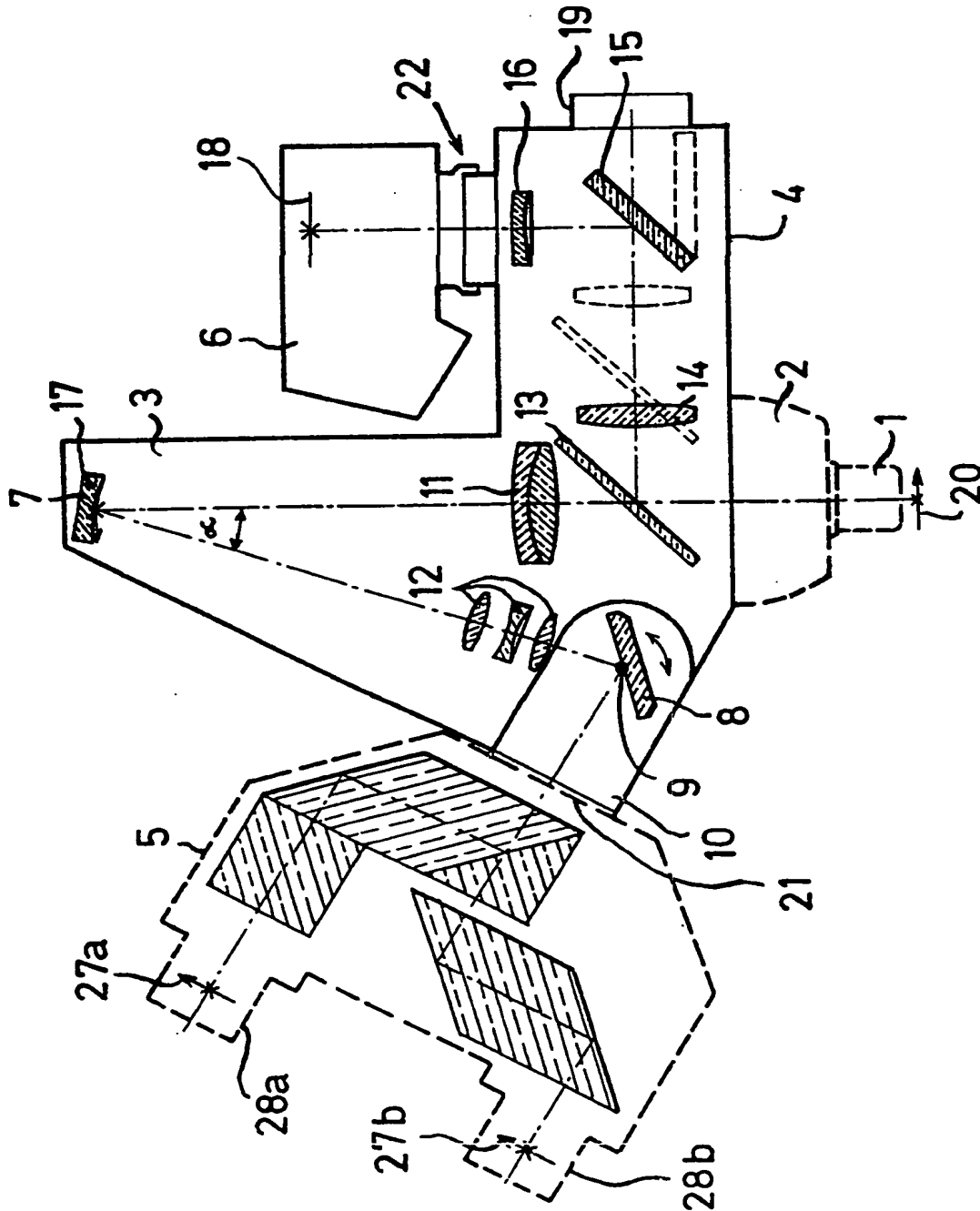
⑦② Erfinder:
Muchel, Franz, Dipl.-Phys., 7923 Königsbronn, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 33 05 650
DE-OS 32 13 145
DE-GM 79 31 427
US 38 27 811

⑤④ Mikroskoptubus

DE 3508306 C2



Patentansprüche

1. Mikroskoptubus mit einer zwischenabbildenden Optik, die das vom Objektiv entworfene, erste Zwischenbild des Objekts nochmals und zwar in bezug auf den Beobachter aufrecht und seitenrichtig in der Okularbildebene abbildet, dadurch gekennzeichnet, daß der Beobachtungsstrahlengang zwischen dem Objektiv (1) und dem ersten Zwischenbild (17) geradlinig entlang der optischen Achse des Objektivs verläuft, die senkrecht auf der Objektebene steht, in der Nähe des ersten Zwischenbildes (17) ein konkaver Umlenkspiegel (7) angeordnet ist, der den Strahlengang unter spitzem Winkel (α) in Richtung auf einen ebenen Umlenkspiegel (8) in der Nähe eines Ausganges (21) des Mikroskoptubus reflektiert, an den der Binokulartubus (5) angesetzt ist, zwischen dem konkaven und dem ebenen Umlenkspiegel die zwischenabbildende Optik (12) angeordnet ist und zwischen dem Objektiv (1) und dem konkaven Umlenkspiegel (7) ein Spiegel oder Strahlteiler (13) zur Ausspiegelung des Strahlenganges für Zusatzgeräte in den Strahlengang einschaltbar ist.
2. Mikroskoptubus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ebene Spiegel (8) um eine waagerechte Achse (9) drehbar ist.
3. Mikroskoptubus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem schaltbaren Spiegel (13) und dem konkaven Umlenkspiegel (7) ein Tubuslinsensystem zur Erzeugung des ersten Zwischenbildes (17) angeordnet ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Mikroskoptubus mit einer Optik, die das vom Objektiv entworfene erste Zwischenbild des Objekts nochmals und zwar in bezug auf den Beobachter aufrecht und seitenrichtig in der Okularbildebene abbildet. Solche Mikroskope werden insbesondere in der Halbleiterindustrie für die Inspektionen von Wafern, Masken u. a. benötigt.

Die bisher bekannten Mikroskoptuben mit bildumkehrender Optik besitzen relativ große Baulängen und enthalten eine hohe Anzahl von Optikleilen. So ist aus dem DE-GM 79 31 427 ein Mikroskop bekannt, bei dem die Bildumkehr durch eine in einem Zwischentubus angeordnete Optik erfolgt. Dieser Zwischentubus baut relativ weit in Richtung auf den Beobachter und erlaubt nicht das Ansetzen von Zusatzgeräten zur Bilddokumentation.

In der DE-OS 33 05 650 ist ein Mikroskoptubus mit zwischenabbildender Optik beschrieben, der speziell unter ergonomischen Gesichtspunkten geschaffen wurde und drei Schwenkspiegel enthält, über die der Strahlengang mehrfach gefaltet ist, um eine Einstellung der Okulare nach Höhe, Tiefe und Einblickwinkel zu ermöglichen. Dieser Tubus ist auch mit einem Strahlteiler zur Ausspiegelung des Strahlenganges in ein seitlich am Tubus angebrachtes Zusatzgerät wie z. B. eine Kamera versehen.

Der bekannte Tubus besitzt jedoch einen sehr aufwendigen optisch-mechanischen Aufbau mit mindestens vier Reflexionsflächen zwischen Objektiv und Okularansatz und ist trotz der mehrfachen Faltung des Strahlenganges wenig kompakt.

Es sind weiterhin Mikroskope mit speziellen Photometertuben bekannt, in denen der Strahlengang über

einen konkaven Umlenkspiegel geführt ist, der in einer Zwischenbildebene angeordnet ist und die Meßblende für das dahinter angeordnete Photometer trägt. Zum Beispiel sind in der US-PS 38 27 811 und der DE-OS 32 13 145 derartige Photometermikroskope beschrieben. Diese bekannten Mikroskope liefern jedoch kein aufrechtes, seitenrichtiges Bild. Auch hier ist es schwierig, Zusatzgeräte an einer Stelle, an der sie wenig stören, d. h. also an der Rückseite des Tubus anzubringen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Tubus für Mikroskope mit zwischenabbildender Optik für ein aufrechtes und seitenrichtiges Bild so auszugestalten, daß er möglichst kompakt aufgebaut ist und mit einem Minimum von Optikleilen auskommt.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Der erfindungsgemäße Tubus enthält lediglich zwei Reflexionsflächen, über die der Strahlengang gefaltet ist. Die zwischenabbildende Optik kann relativ wenig aufwendig ausgeführt werden, da sich die konkave Form des ersten Umlenkspiegels positiv auf die Korrektur der Petzvalkrümmung auswirkt. Mit Hilfe der positiven Brennweite des Spiegels kann außerdem die Pupillenanpassung an die zwischenabbildende Optik erfolgen. Zudem ist es leicht möglich, in den vom Beobachter abgewandten Teil des gefalteten Strahlenganges zusätzliche Strahlteiler zur Ausspiegelung des Strahlenganges in Zusatzgeräte für die Bilddokumentation anzubringen, die z. B. an der Rückseite des Tubus angebaut den kompakten Aufbau nicht stören.

Es ist zweckmäßig, den zweiten ebenen Umlenkspiegel um eine waagerechte Achse drehbar anzuordnen. Dies bietet dem Benutzer den Komfort eines veränderbaren Einblickwinkels bzw. einer individuellen Anpassung der Einblickhöhe.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

Der dort skizzierte Tubus 3 besitzt eine ebene Unterkante 4, mit der er auf das Stativ eines Auflichtmikroskops aufgesetzt ist. Von diesem Auflichtmikroskop sind lediglich der Revolver 2 und das daran befestigte Objektiv 1 gestrichelt gezeichnet.

Der Tubus 3 enthält eine Tubuslinse 11, die zur Erzeugung eines ersten Zwischenbildes des Objekts 20 in der mit 17 bezeichneten Ebene am oberen Ende des Tubus dient. Dort ist ein konkaver Umlenkspiegel 7 angebracht, über den der Strahlengang spitzwinklig nach unten, in Richtung auf einen zweiten, allerdings ebenen Umlenkspiegel 8 gelenkt wird. Der Umlenkspiegel 8 befindet sich in der Nähe des vorderen Bildausganges 21, an den der Binokulartubus 5 angesetzt wird. In der Zeichnung ist der Binokulartubus 5 in um 90° verdrehte Lage dargestellt. In Gebrauchsstellung liegen die Einblickstützen 28a, 28b, in die die Okulare eingesteckt werden, nebeneinander.

Der Teil 10 des Tubus 3, an dem der Binokulartubus 5 befestigt ist, kann um die mit 9 bezeichnete Achse geschwenkt werden und erlaubt eine Höhenverstellung des Okulareinblicks. Bei dem Verschwenken des Binokulartubus 5 dreht der Spiegel 8 in bekannter Weise um den halben Schwenkwinkel mit. Das dazu nötige Untersetzungsgetriebe ist hier nicht dargestellt.

Zwischen dem konkaven Spiegel 7 und dem ebenen Spiegel 8 ist ein als Triplet ausgeführtes, abbildendes optisches System 12 angeordnet. Über die Optik 12 erfolgt eine nochmalige Zwischenabbildung des Objekts 20 in den Ebenen 27a und 27b in den Einblickstützen 28a

und 28b des Binokulartubus 5. Das dort entstehende Bild ist seiten- und höhenrichtig.

Unterhalb der Tubuslinse 11 befindet sich ein Spiegel 13, der in der gezeigten Stellung das vom Objektiv 1 ausgehende Licht in Richtung auf eine Hilfslinse 14 auskoppelt. Hinter der Hilfslinse 14 befindet sich ein weiterer Klappspiegel 15. Dieser Klappspiegel 15 läßt das vom Spiegel 13 kommende Licht wahlweise in Richtung auf einen ersten Bildausgang 19 passieren oder reflektiert es in Richtung auf einen zweiten Bildausgang 22, wo eine weitere Hilfslinse 16 das Objekt 20 in der Photobildebene 18 einer an den Bildausgang 22 angesetzten Kamera 6 abbildet.

Der Spiegel 13 und die Hilfslinse 14 sind gemeinsam zwischen den beiden gezeichneten Stellungen verschiebbar und ermöglichen so ein Umschalten zwischen visueller Beobachtung des Objekts 20 über den Binokulartubus 5 und z. B. photographischer Dokumentation in den an die Ansätze 19 oder 22 befestigten Zusatzgeräten.

Natürlich kann der Spiegel 13 auch teildurchlässig sein damit das Objekt gleichzeitig beobachtet und photographiert werden kann.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60